



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**EFEITO DA ADIÇÃO DE FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO EM DIETAS COM
PALMA FORRAGEIRA**

MARCELA DE OLIVEIRA SILVA

AREIA-PB

AGOSTO DE 2014

MARCELA DE OLIVEIRA SILVA

**EFEITO DA ADIÇÃO DE FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO EM DIETAS COM
PALMA FORRAGEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Colegiado do Curso
de Zootecnia no Centro de Ciências
Agrárias da Universidade Federal da
Paraíba, como parte dos requisitos
para obtenção do título de graduado
em Zootecnia.

Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Juliana Silva de Oliveira

AREIA-PB

AGOSTO DE 2014

MARCELA DE OLIVEIRA SILVA

**EFEITO DA ADIÇÃO DE FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO EM DIETAS COM
PALMA FORRAGEIRA**

Aprovado em: _____ de _____ de 2014

BANCA EXAMINADORA:

Prof^a. Dr^a. Juliana Silva de Oliveira (DZ/CCA/UFPB)

ORIENTADORA

Prof^a. Dr^a. Carla Aparecida Soares Saraiva (DZ/CCA/UFPB)

EXAMINADORA

Ms. João Paulo de Farias Ramos (EMEPA-PB)

EXAMINADOR

Aos meus pais Maria Zélia e Moacir Carlos,

Por terem me dado à vida e por hoje serem

A minha vida. Por todo amor e dedicação...

Dedico

AGRADECIMENTOS

Eu sempre sonhei com este momento de poder compartilhar a realização de um sonho. É quase impossível escrever em poucas linhas o quão feliz estou. Dizer que a estrada foi longa, muitas vezes árdua, que o cansaço me fez pensar em desistir mais minha fé foi maior, que deus segurou minhas mãos e guiou meus passos sempre pelo caminho mais certo. E hoje ao olhar pra trás vejo que todas as dificuldades serviram de ensinamentos e contribuíram para o meu amadurecimento.

Por isso agradeço primeiramente a deus por me manter firme no meu objetivo, por me abençoar com uma família tão maravilhosa, por colocar anjos no meu caminho durante toda essa minha jornada.

Agradeço aos meus avós paternos, Moisés Francisco e Josefa Carlos “in memoriam” e avós maternos, Luís Fidelis e Maria Ribeiro “in memoriam” pelos valores de vida passados pra mim através dos meus pais. A saudade é imensa, e onde estiverem sei que estão me guardando.

Agradeço aos meus amados pais Moacir Carlos e Maria Zélia, pelo exemplo de dignidade, por terem dedicado a mim toda uma vida, pelo seu amor incondicional, por terem feito de mim a pessoa que hoje eu sou. Amo vocês.

Aos meus queridos irmãos Maricélia, Moacir Júnior, Michel e Moisés agradeço todo apoio e carinho que sempre tiveram com a caçula da casa.

As minhas cunhadas Viviana, Elyzanna e Luciene pelo companheirismo e amizade. As minhas princesas lindas, minhas sobrinhas Luna e Marina meus presentes divino.

Enfim, a minha família querida que tanto amo, meu porto seguro para todas as horas. Eu agradeço a deus por ter vocês em minha vida.

Agradeço a minha orientadora e amiga a professora Juliana Silva de Oliveira pela confiança em mim depositada, pela oportunidade, dizer que me sinto imensamente feliz por tê-la como exemplo de pessoa e profissional que és.

Agradeço a todos do Grupo de Estudos em Forragicultura (GEF). Ao professor Ariosvaldo Medeiros e todo pessoal do Laboratório de Análises de Alimentos, a Jaqueline Trajano por ter disponibilizado um pouco do seu tempo pra me ajudar.

Agradeço a todos os professores que contribuíram com minha formação acadêmica durante esses anos, em especial ao professor Severino Gonzaga que foi quem me iniciou no mundo da pesquisa.

Agradeço aos coordenadores do curso de Zootecnia, os professores Edilson Saraiva e Safira Valença. A nossa querida secretaria Vanda sempre dedicada.

Agradecer aos amigos da turma de Zootecnia 2010.1, Robervânia, Layse, Gildenia, Jaciara, Ana Paula, Cláudio Jr, Venâncio, Marcone, Talysson Leonilson e Lavosier. Dizer que foram longos anos de aprendizado, amadurecimento, convivência e acima de tudo amizade, vocês ficaram pra sempre no meu coração. Aos amigos que não estão mais na turma, Kilmer e Renis de quem tenho muitas saudades.

As minhas amigas e companheiras de alojamento Kamilla e Nayze por compartilharem comigo momentos maravilhosos, e por vezes fizeram papel de irmãs pra mim.

Sei o quanto é difícil agradecer a todas as pessoas que de alguma forma, seja nos momentos serenos ou mesmo naqueles mais difíceis fizeram ou fazem parte da minha vida, por isso agradeço a todos de coração.

Muito Obrigada

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	VIII
RESUMO	IX
ABSTRACT	X
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	3
2.1. A Caprinocultura no Semiárido Paraibano.....	3
2.2. Palma Forrageira	4
2.3. A importância da fibra para os ruminantes	6
2.4. Fibra Fisicamente Efetiva.....	8
2.5. Consumo e Digestibilidade	9
3. MATERIAL E MÉTODOS	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
REFERÊNCIAS	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição química dos ingredientes das rações experimentais com base na matéria seca.

Tabela 2. Composição percentual e química das rações experimentais.

Tabela 3. Consumos médios diários de nutrientes por caprinos em função dos níveis de fibra em detergente neutro advindos de forragem (FDNF).

Tabela 4. Coeficientes de digestibilidade aparente de matéria seca de caprinos alimentados com níveis de fibra em detergente neutro advindo de forragem (FDNF).

SILVA, M.O. Efeito da adição de Fibra em Detergente Neutro em dietas com Palma forrageira. Areia, PB. Centro de Ciências Agrárias, UFPB. Agosto de 2014. Monografia. Curso de Graduação em Zootecnia.

RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito da adição de níveis de fibra em detergente neutro na dieta com palma forrageira sobre o consumo e digestibilidade de caprinos. O experimento foi realizado na Estação Experimental Pendência, (EMEPA-PB), localizada no município de Soledade-PB. As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Areia-PB. Foram utilizadas 5 cabras SRD distribuídas em um quadrado latino 5 x 5. Foram testadas cinco dietas constituídas com diferentes teores de fibra em detergente neutro proveniente de forragens (FDNF) na matéria seca. Houve efeito quadrático dos níveis de fibra em detergente neutro advindo do feno de tifton (FDNF) sobre o consumo de matéria seca (CMS), tanto em gramas por dia quanto em porcentagem de peso corporal dos caprinos. Os maiores consumos de matéria seca foram dos animais submetidos a dieta com 10,90% de FDNF na ração. Houve efeito quadrático dos níveis de FDNF sobre a digestibilidade da MO, FDN e EE. As maiores digestibilidades da MO (70,83%) e da FDN (62,89%) foram da dieta com 33,88% de FDNF. Entretanto, a maior digestibilidade do EE ocorreu na dieta com 22,18% de FDNF (64,62%). A dieta com 46,32% de FDNF proporcionou alto teor de FDN na ração (58,51%), entretanto houve uma menor digestibilidade da FDN nessa dieta. A adição de fibra em detergente neutro advindo de forragem, entre 10,9% e 33,88% na matéria seca da ração, em dietas com palma forrageira, implicou em efeitos positivos na digestibilidade e consumo de nutrientes por caprinos.

Palavras-chaves: Caprinocultura, Desempenho, Ruminantes, Semiárido

SILVA, M.O. **Effect of neutral detergent fiber in diets with forage Palma**. Areia, PB, Centro de Ciências Agrárias, UFPB, Agosto de 2014. Monografia. Curso de Graduação em Zootecnia.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effect of the addition of neutral detergent fiber levels on dietary with forage cactus on the intake and digestibility of goats. The experiment was carried out at the Experimental Station Pendência (EMEPA-PB), located in the municipality of Soledade-PB. Qualitative characteristics analyses were performed in the Laboratory of Animal Nutrition at the Department of Animal Science at the Federal University of Paraíba (UFPB), Areia-PB. Were used 5 crossbred goats SRD, distributed in a latin square 5 x 5. Were tested five diets incorporated with different levels of neutral detergent fiber from forages (FDNF) on dry matter. There was quadratic effect of neutral detergent fiber levels from the hay of tifton (FDNF) on dry matter intake (DMI), both in grams per day as in percentage of body weight of the goats. The greatest dry matter intakes were of animals subjected to a diet with 10,90% of feed FDNF. There was quadratic effect FDNF levels on the digestibility of MO, NDF and EE. The highest digestibilities of MO (70,83%) and NDF (62,89%) were of the diet with 33,88% of FDNF. However, the highest digestibility of EE occurred at 22,18% of diet (FDNF) 64,62. The diet with 46,32% of FDNF has provided high levels of NDF in the feed (58,51%). However there was a lower NDF digestibility on this diet. The addition of neutral detergent fiber from fodder, between 10,9% and 33,88% on feed dry matter, in diets with cactus forage, resulted in positive effects on digestibility and nutrient consumption by goats.

Keywords: Goat production, Performance, Ruminants, Semiarid

1. INTRODUÇÃO

O Nordeste Brasileiro é caracterizado por apresentar clima predominantemente semiárido. Essa expressão é normalmente usada para descrever o clima das regiões onde a média da precipitação anual está entre 250 e 500 mm e cuja vegetação é composta prioritariamente por arbustos que perdem as folhas nos meses mais secos ou por pastagens que secam na época de estiagem (CIRILO, 2008). Além disso, apresenta altas temperaturas, baixa umidade relativa do ar, irregularidade e pouca oferta de chuva ao longo do ano e baixa disponibilidade de forragem. Portanto faz-se necessário a criação de animais que suportem essas condições ambientais (clima e região). É neste contexto que os caprinos destacam-se por serem animais rústicos, altamente adaptados ao clima e as forragens típicas da caatinga.

A caprinocultura que antes era uma atividade de subsistência, hoje é uma das principais fontes econômica, de geração de renda e alimentos nas propriedades rurais. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2011), o Nordeste concentra cerca de 90% do rebanho caprino do país, sobretudo na região Semiárida. O crescente sucesso dessa atividade pecuária deve-se não somente a adaptabilidade do animal, mais também pelo fato do caprino apresentar uma variada oferta de produtos como carne, couro, leite e queijo, derivados bastante apreciados no mercado.

Entretanto, no Nordeste ocorre a sazonalidade da oferta de forragem e a escassez de água para os rebanhos no período seco do ano, com isso a pecuária nessa região sofre efeitos negativos. Devido essas limitações, faz-se necessário a utilização de técnicas de manejo para garantir tanto a sobrevivência quanto a produção dos animais em épocas de estiagens prolongadas.

A palma forrageira apresenta-se como importante recurso alimentar para os ruminantes durante o período de estiagem, por armazenar uma grande quantidade de água e ter alta digestibilidade. Segundo Ferreira et al. (2009), essa forrageira apresenta boa aceitabilidade podendo ser consumida pelo animal voluntariamente em grandes quantidades. Costa et al. (2008) em estudos com propriedades rurais no Cariri da Paraíba relataram que das forrageiras mais utilizadas, a Palma Forrageira (*Opuntia ficus-indica*) se destacava.

Embora a palma seja uma importante fonte de energia para os ruminantes, por ser rica em carboidratos não fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT), está apresenta

baixos teores de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN) e proteína bruta (PB), (SILVA et al., 2011), sendo necessário sua associação com outros alimentos.

Essa cactácea pode ser usada como base da alimentação volumosa, porém precisa ser fornecida com outras fontes de fibras, pois seu uso como único volumoso poderá ocasionar distúrbios, como diarreias, baixando o desempenho dos animais (BISPO et al., 2007).

Para corrigir sua deficiência em fibra é ideal o uso de alimentos que possuam fibra em detergente neutro altamente efetivo como silagens, fenos, e restos de cultura. Além da fibra é necessária a adição de alimentos concentrados, como milho e farelo de soja, sendo estes fontes de carboidratos e nitrogênio, importante para estimular o crescimento dos microrganismos ruminais, principalmente os celulolíticos, maiores responsáveis pela digestão da fração fibrosa da dieta (RAMOS, 2013).

Assim, objetivou-se avaliar o efeito da adição de níveis de fibra em detergente neutro na dieta com palma forrageira sobre o consumo e digestibilidade de caprinos.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. A Caprinocultura no Semiárido Paraibano

A região semiárida do Brasil não apresenta homogeneidade quanto às condições ambientais e de paisagens (CUNHA, 2011), mas no geral apresenta características únicas de clima, sendo estas, temperaturas elevadas o ano todo, com longos períodos secos, baixa umidade relativa do ar, chuvas escassas e concentradas em poucos meses do ano, o que limita a disponibilidade de forragem.

A criação de caprinos nessa região é hoje uma opção viável e rentável, tanto para a subsistência dos pequenos produtores que participam da agricultura familiar, como para os médios produtores. Tendo assim um forte impacto socioeconômico na vida das famílias rurais, gerando emprego e renda e sendo capaz de induzir o desenvolvimento local (POMPONET, 2009). Esse fato pode ser explicado pela extrema capacidade de adaptação desse ruminante às mais distintas regiões e climas variados. Embora os rebanhos em quase sua totalidade disponham de reprodutores ou animais mestiços de raças especializados na produção de leite ou carne, fatores relacionados ao ambiente de criação, tem apresentado limitações em um ou mais aspectos relacionados ao clima, nutrição, sanidade e manejo (GUIMARÃES et al., 2009) , por outro lado no Nordeste os animais não apresentam estacionalidade reprodutiva, ou seja, não sofrem a ação do fotoperíodo.

A maior parte do rebanho de caprinos do país está concentrado no Nordeste, onde os sistemas de criação são caracterizados extensivos e tendo como base alimentar a vegetação nativa da caatinga. Costa et al. (2008) ao estudarem os sistemas de produção caprino e ovino na região Semiárida do estado da Paraíba, encontraram a predominância de pequenas propriedades de até 50 hectares, com o uso da mão de obra familiar como sendo a principal fonte de trabalho.

Em condições de semiárido a criação de caprinos possui uma serie de vantagens se for comparado com a criação de outros ruminantes, tais como, os caprinos são altamente prolíferos, chegam cedo a puberdade, geralmente tem partos gemelares, seu pequeno porte permite menores exigências nutricionais, o que garante maior desempenho para ganho de peso e produção de leite, permite maior quantidade de animais pastejando por unidade de área. De acordo com Silva et al. (2013), ainda com relação a adaptação as condições climáticas, os

caprinos conseguem manter sua temperatura corporal numa faixa de 20 °C a 30 °C, mantendo o animal em conforto térmico e em ótimo desempenho produtivo. Do ponto de vista da produção animal, este aspecto reveste-se de muita importância, pelo fato de que, fora desses limites de temperatura, os nutrientes ingeridos pelos animais para serem utilizados para seu crescimento e desenvolvimento, são desviados para a manutenção do equilíbrio térmico (BAÊTA e SOUZA, 1997).

Mesmo enfrentando limitações como a escassez de água e a ausência de alimento para o rebanho em épocas de estiagens prolongadas, a caprinocultura no semiárido Paraibano vem crescendo consideravelmente. O desenvolvimento da atividade está relacionado com a alta adaptabilidade do caprino as condições climáticas adversas (EMBRAPA, 2005), e a adoção de técnicas, tais como, aquisição de produtores e matrizes de boa genética, manejo alimentar, sanitário e reprodutivo mais eficiente, garantindo assim a otimização da produção.

Além disso, esse animal pode consumir uma variedade de plantas, o que permite maior aproveitamento das forrageiras nativas. Outro fator corresponde a diversidade de produtos oriundos da caprinocultura, como carne, couro e leite e seus derivados, fazendo com que esse a caprinocultura seja uma atividade bastante apreciável pelos produtores da região Nordeste.

2.2. Palma Forrageira

A palma forrageira vem se destacando como sendo uma alternativa alimentar de apoio para a convivência da pecuária regional com as secas, sendo fonte não apenas de alimento, como de água para os animais onde esses recursos são escassos até para a população. O déficit hídrico compromete o crescimento das forrageiras, sendo o principal fator limitante a produção agropecuária em geral, onde a oscilação na oferta de volumoso ao longo do ano têm efeitos marcantes no desempenho de rebanhos criados na caatinga. A alimentação animal deve basear-se na utilização de recursos forrageiros adaptados às condições edafoclimáticas da região. Embora a palma forrageira, se destaque nesse sentido, ela possui limitações, em compostos nitrogenados e fibra em detergente neutro, no entanto isso pode ser reduzido com a inclusão na dieta de alimentos de baixo custo e de fácil aquisição (PESSOA et al., 2013).

A região do semiárido brasileiro apresenta condições climáticas adversas para a produção de ruminantes, que em determinada época do ano à ausência de pastagens naturais

de boa qualidade nutricional são insuficientes pra suprir a necessidade alimentar desses animais (ALMEIDA, 2012). Neste contexto, a palma forrageira destaca-se como cultura, pois apresenta elevado potencial de produção de fitomassa em condições ambientais adversas, além de alto valor energético, a planta é rústica e persistente à seca, eficiente no uso de água e amplamente incorporada ao processo produtivo da região (RAMOS et al., 2014).

Para Silva et al. (2011) a utilização de cactáceas nativas, como parte da dieta animal pode representar opções de estratégias alimentares para reduzir os custos na produção com concentrado em períodos de seca prolongadas, pois além de fornecer forragem verde, contribui ao atendimento de grande parte das necessidades de água para os animais (OLIVEIRA, 2011), uma vez que essa forrageira contém em média 90% de água

A palma apresenta uma composição química bromatológica bem variada, segundo a espécie, idade, época do ano e tratamentos culturais, mais no geral ela é rica em água e carboidratos, principalmente não fibrosos 61,79% (WANDERLEY et al., 2002), cerca de 62% de nutrientes digestíveis totais (NDT), porém apresenta baixos teores de fibra em detergente neutro (FDN), em torno de 26,56% (RAMOS et al., 2008). Segundo Santos (2002) em geral, a palma apresenta elevado conteúdo de minerais, e ainda possui baixa porcentagem de constituintes da parede celular, alto coeficiente de digestibilidade de matéria seca, e boa aceitabilidade contribuindo para o consumo voluntário pelos animais.

Além de ótimo recurso forrageiro, a palma possui boa capacidade de produção no semiárido, suprimindo grande parte das necessidades de alimento e água dos animais nos períodos de escassez, tornando-se um componente de maior participação na dieta (BISPO et al., 2007). No entanto, a palma não deve ser utilizada como única fonte de alimento para ruminantes, devido ao seu baixo conteúdo de matéria seca, fibra e proteína bruta, acaba sendo fator limitante da cactácea se comparada com outros alimentos volumosos. Quando fornecida isoladamente, provoca distúrbios metabólicos, tais como, diminuição da ruminação e diarreias (MELO et al., 2006). Para evitar tais distúrbios a palma deve ser fornecida associada a alimentos volumosos ricos em FDN e outras fontes protéicas disponíveis, para garantir a complementação das necessidades de matéria seca, fibra e proteína, evitando e/ou minimizando a perda de peso dos animais (SANTOS et al., 2006).

Como a palma é rica em carboidratos não fibrosos e possuem baixos teores de nitrogênio, esta pode ser comumente associada à ureia no intuito de elevar seu teor proteico.

A utilização da palma forrageira juntamente com forragens conservadas principalmente na forma de silagem ou feno, além de superar os problemas decorrentes da escassez de alimento, diminui os gastos com concentrados. A utilização com eficiência da proteína advinda dos volumosos garante economia na produção.

Mesmo com a necessidade de associação da palma forrageira com fontes de fibra efetiva, na prática, a forma mais comum de seu fornecimento é picada no cocho, sem a mistura de qualquer outro alimento, sendo o concentrado, em geral oferecido no momento da ordenha. No entanto, sabe-se que a melhor maneira de fornecimento da palma para os animais deve ser na forma de mistura completa, onde as fontes de fibra (silagens, fenos, etc), concentrados e a palma serão oferecidas juntas, proporcionando consumo adequado de nutrientes, sem comprometer o desempenho e a composição do leite (NEVES et al., 2010).

Almeida, (2012) em sua revisão relata que a palma quando passada em máquina forrageira apropriada expõe sua mucilagem, proporcionando uma aderência aos outros alimentos que compõem a dieta, e conseqüentemente, facilitando o consumo, inclusive de alimentos pouco palatáveis, como a uréia.

2.3. A importância da fibra para os ruminantes

A produção está diretamente relacionada com a nutrição, onde a ingestão de matéria seca é o fator mais importante para determinar o bom desempenho do animal. Segundo o NRC (2001) a ingestão de nutrientes é necessário ao atendimento das exigências de manutenção e de produção.

A fração fibrosa do alimento é parte importante na dieta do ruminante, pois está relacionada à manutenção da estabilidade do ambiente ruminal, através do estímulo a mastigação, motilidade do rúmen, fornecimento de energia, entre outros. Sendo a fibra exerce importante fonte de carboidratos, e fornecendo substrato para os microrganismos, que por meio da fermentação produzem ácidos graxos voláteis que são as principais fontes de energia para os ruminantes (MERTENS, 2001).

Os carboidratos são divididos em carboidratos não fibrosos (CNF), e carboidratos fibrosos (CF), sendo este último, o componente da fração fibrosa dos alimentos, que são de digestão lenta ou indigestível, exercendo forte influência sobre o consumo de matéria seca e

energia. Por outro lado, os ruminantes dependem de concentrações mínimas de fibra na ração para manter a estabilidade do ambiente ruminal e consequentemente a saúde do animal.

Segundo VAN SOEST, (1994), de acordo com a degradabilidade, os carboidratos são agrupados em não estruturais, que são aqueles encontrados no conteúdo celular, como glicose e frutose, e os carboidratos de reserva das plantas, como o amido, a sacarose. Já os carboidratos estruturais são aqueles encontrados normalmente constituindo a parede celular, representados principalmente pela lignina, celulose e hemicelulose. Os carboidratos estruturais são determinantes da qualidade dos alimentos volumosos, especialmente de forragens.

A fração fibrosa compreende o componente do alimento de maior influência sobre o consumo e a digestibilidade. Segundo Mertens (1997), o consumo de matéria seca é a variável mais importante que influencia o desempenho animal, sendo inversamente relacionada ao conteúdo de FDN da dieta. Dietas com elevadas concentrações de carboidratos fibrosos limitam a capacidade ingestiva do animal (SILVA, 2013). Arrigoni et al. (2013) relatam que dietas com altos teores de fibra funcionam como controladores físicos, da taxa de passagem e enchimento ruminal.

Os animais ruminantes devido às particularidades do seu aparelho digestivo necessitam além de nutrientes, da fibra em sua dieta. Esta é essencial, já que os ácidos graxos voláteis produzidos durante a fermentação ruminal são as principais fontes de energia para o animal (MERTENS, 2001). O NRC (2001) recomenda que na alimentação de vacas leiteiras contenha no mínimo 25% de FDN na sua dieta, desses 19% deve ser fibra advinda de forragem, para promover um bom funcionamento do rúmen com o pH próximo de 6,0 e manter a gordura do leite.

Carvalho et al. (2006) observaram que 27% de FDN oriunda da forragem de boa qualidade, otimizou o consumo de matéria seca e a produção de leite corrigido para 3,5% de gordura. No entanto, para caprinos valores máximo e mínimo de fibra na dieta para maximizar o consumo e a eficiência de produção ainda não estão bem definidos (BRANCO et al., 2011).

2.4. Fibra Fisicamente Efetiva

A fibra em detergente neutro (FDN) pode ser dividida em duas frações, a fibra em detergente neutro efetiva (FDNe), e a fibra em detergente neutro fisicamente efetiva (FDNfe). Onde a primeira corresponde a habilidade total da FDN de um alimento em substituir a FDN de uma forragem na ração (SILVA, 2013), como por exemplo, os subprodutos fibrosos de origem vegetal denominados de fontes de fibra não forrageira, podem apresentar concentrações de FDN semelhante à de forragens, entretanto, diferem sobre a efetividade da sua fibra na resposta quanto ao desempenho produtivo dos ruminantes. Já a FDNfe está relacionada com as características físicas do alimento que influenciam a atividade mastigatória, motilidade ruminal e produção de saliva (MERTENS, 1997).

A fibra fisicamente efetiva está relacionada principalmente com o tamanho da partícula do alimento que influenciam a atividade mastigatória e a estratificação do conteúdo ruminal. Júnior, (2007) descreve a FDN fisicamente efetiva não só pela atividade mastigatória, mas também baseado em duas propriedades fundamentais dos alimentos: fibra e tamanho de partícula. A fibra em detergente neutro (FDN) compreende a celulose, hemicelulose e lignina. No entanto a FDN fisicamente efetiva (FDNfe) está associada às características físicas da fibra (granulometria), sendo esta a responsável em manter a saúde do animal.

De acordo com Mertens (1997), dentre as fontes de forragem fibrosas, destaca-se o feno de capim tifton, que apresenta elevados teores de fibra de alta efetividade, imprescindível para garantir a ruminação, manutenção do pH ruminal e a digestão dos nutrientes

Dietas com baixo teor de FDN causam a redução da ruminação, e a produção de saliva, que é rica em elementos tamponantes, (bicarbonatos e fosfatos), neutralizando os ácidos produzidos pela fermentação da matéria orgânica (LU, 2005). Quando os níveis mínimos de fibra não são atendidos, ou ainda, o tamanho de partícula da forragem é inadequada, vários distúrbios metabólicos podem manifestar-se, como acidose, deslocamento de abomaso, depressão no teor de gordura do leite etc. EMBRAPA (2005).

A falta da saliva resulta em queda de pH do rúmen, que dependendo da intensidade, pode levar à acidose e problemas como timpanismo e laminite. O baixo pH ruminal ainda compromete a ingestão de energia e absorção de proteína. Assim, é possível dizer que a fibra fisicamente efetiva tem grande importância na nutrição dos ruminantes, pois esta diretamente

relacionada com a proporção e absorção de ácidos graxos voláteis (acetato, propionato, butirato), estes altamente dependentes do pH ruminal. Além de manter a saúde do animal, outro fator importante corresponde ao fato da FDNfe promover um adequado ambiente ruminal, essencial para ao crescimento dos microrganismos, o que resulta em um aumento dos AGVs, e a produção de proteína microbiana.

Palucci (2010) em estudos feitos com bovinos de corte afirma que é preciso formular dietas com quantidades de fibra que supra as necessidades dos animais e, além disso, que essa fibra tenha uma efetividade capaz de garantir a manutenção do ambiente ruminal.

2.5. Consumo e Digestibilidade

A produção está diretamente ligada com a capacidade que o animal tem de consumir alimentos, isso é uma das funções mais importantes dos seres vivos, pois dependem da ingestão de nutrientes para as mantença e produção, e que estes sejam de boa digestibilidade para que possam ter melhor aproveitamento pelo animal.

O consumo é um processo que envolve fatores inerentes ao metabolismo animal e ao alimento no que se refere a seus componentes, a velocidade em que este é consumido e das propriedades físicas e químicas da dieta (ARGOLO, 2013).

De acordo com Ferreira (2006), alguns fatores podem interferir diretamente sobre o consumo de alimentos, tais como, aqueles ligados ao animal (raça, sexo e peso corporal), ao alimento (composição da dieta, forma física e palatabilidade), ao manejo e ambiente, sendo estes últimos, o tempo de acesso ao alimento, a frequência de alimentação, o espaço disponível, o fotoperíodo, a temperatura e umidade são os mais relevantes.

No que diz respeito a ingestão e ruminação, parecem estar relacionadas ao apetite dos animais, a diferenças anatômicas e ao suprimento das exigências energéticas, e ainda pela relação volumoso:concentrado (PIRESII et al., 2008). O consumo de matéria seca pode ser influenciado tanto pela concentração energética dos alimentos, quanto pelo teor de fibra nele contido. Assim, animais submetidos a dietas com elevado valor energético têm suas exigências rapidamente supridas causando a redução do consumo, e ainda ingerindo alimentos com altos teores de FDN também limita o consumo, pois possuem difícil degradação e lenta taxa de passagem, causando um efeito de enchimento no rúmen. No entanto, os ruminantes

necessitam da fibra fisicamente efetiva para estimular a atividade mastigatória e o adequado funcionamento do rúmen.

A digestibilidade corresponde a capacidade dos animais em utilizar os nutrientes do alimento, sendo expressa pelo coeficiente de digestibilidade desses nutrientes. A digestibilidade relaciona-se com a disponibilidade do alimento assim como, sua qualidade. O consumo será maior quanto melhor a digestibilidade do alimento (MERTENS, 1994).

No entanto alguns fatores pode limitar a digestibilidade dos alimentos, sendo os níveis de proteína bruta mais importante. O baixo conteúdo de proteína bruta poderia limitar o digestibilidade e a ingestão de alimentos devido à falta de substrato nitrogenado adequado para os microrganismos do rumem.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de setembro a novembro de 2013, na Estação Experimental Pendência, pertencente à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB), localizada na Mesorregião do Agreste paraibano, Microrregião do Curimataú Ocidental, município de Soledade na Paraíba (7° 8' 18" S e 36° 27' 2" W), com altitude de 534 m. O tipo climático da região é Bsh, semiárido quente, com chuvas de janeiro a abril, apresentando temperaturas médias anuais em torno de 24 °C, umidade relativa do ar em torno de 68%, ocorrendo precipitação pluvial média de 400 mm anuais, com déficit hídrico durante quase todo o ano (SUDENE, 2003).

Foram utilizadas cinco cabras mestiças Pardas alpinas fistuladas no rúmen. Cada animal foi alojado em baia individual, tipo "Tie Stall", provida de comedouros e bebedouros, e cocho de suplementação mineral, onde os animais consumiam voluntariamente. Os animais foram distribuídos em um delineamento quadrado latino 5 x 5 (cinco animais cinco tratamentos).

O experimento constituiu de cinco períodos, cada um com duração de 15 dias, sendo os dez primeiros dias de adaptação dos animais às dietas, para os mesmos darem as respostas fisiológicas esperadas, e os demais dias foram destinados a coleta dos dados, totalizando assim, 75 dias experimentais. Os animais foram mantidos confinados e alimentados duas vezes ao dia (08:00h e 15:30h) em igual proporção, sendo a alimentação fornecida individualmente. As dietas foram fornecidas ad libitum, na forma de ração completa de maneira que houvesse pelo menos 10% de sobras. Para que o nível de oferta de alimento fosse corretamente ajustado, as sobras eram pesadas diariamente.

As dietas experimentais foram compostas por palma forrageira (*Opuntia fíncus inca*), feno de capim tifton e concentrado (farelo de soja, farelo de milho e uréia). As dietas foram formuladas para serem isonitrogenadas, e atenderem as exigências de cabras pesando, em média 45 kg e produzindo 2,5 kg de leite por dia, com 4,0% de gordura, seguindo as recomendações do NRC (2007). (Tabela 1 e 2).

Foram testadas cinco dietas constituídas com diferentes níveis de fibra em detergente neutro proveniente de forragens que não a palma forrageira (FDNF) na matéria seca, sendo os tratamentos representados pelos níveis de FDNF advindos do feno de tifton na matéria seca da

ração: T1: 0% de FDNF advindos do feno de tifton; T2: 10% de FDNF advindos do feno de tifton; T3: 20% de FDNF advindos do feno de tifton; T4: 30% de FDNF advindos do feno de tifton; e T5: 40% de FDN.

Tabela 1. Composição química dos ingredientes das rações experimentais com base na matéria seca (MS)

Itens	Ingredientes (% de MS)			
	Palma	F. Tifton	F. Milho	F. Soja
Matéria seca¹	14,49	92,37	90,54	91,55
Proteína Bruta	4,48	6,51	8,54	52,03
Extrato Etéreo	0,92	0,77	3,8	1,56
Fibra em detergente neutro²	39,43	78,05	33,67	25,51
Carboidratos Não Fibrosos	42,34	9,27	52,69	15,10
Cinzas	12,83	5,4	1,3	5,8

¹ % com base na matéria natural; ²Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína

Após serem realizadas as análises de fibra em detergente neutro (FDN) das dietas, verificou-se que os teores de fibra em detergente neutro advindo do feno de tifton (FDNF) nas foram: D1: 0%; D2: 10,90%; D3: 22,18%; D4: 33,88% e D5: 46,32% de FDNF respectivamente para cada tratamento.

Podendo ser observado na (tabela 2) com base no percentual da composição química dos ingredientes que compunham a ração experimental.

Tabela 2. Composição percentual e química das rações experimentais

Itens	Dietas ¹				
	0%	10%	20%	30%	40%
	Proporção dos ingredientes (% de MS)				
Palma	62,20	47,58	32,42	16,71	0,00
Feno de tifton	0,00	13,97	28,42	43,41	59,35
Farelo de soja	16,26	16,54	16,85	17,16	17,49
Farelo de Milho	20,70	21,21	21,77	22,33	22,94
Uréia	0,84	0,70	0,55	0,39	0,23
	Composição Química (% de MS)				
FDNF²	0	10,90	22,18	33,88	46,32
Matéria seca³	21,24	25,93	33,61	48,52	91,82
Proteína bruta	15,37	15,43	15,47	15,51	15,57
Extrato etéreo	1,61	1,61	1,61	1,60	1,60
FDN⁴	35,64	41,03	46,59	52,37	58,51
Matéria Mineral	9,19	8,09	6,95	5,77	4,52
CNF⁵	38,18	33,85	29,37	24,75	19,80

0%= 0% de fibra em detergente neutro advindo do feno de tifton; 10,90%= 10,90% de fibra em detergente neutro advindo do feno de tifton; 22,18%= 22,18% de fibra em detergente neutro advindo do feno de tifton; 33,88%= 33,88% de fibra em detergente neutro advindo do feno de tifton; 46,32%= 46,32% de fibra em detergente neutro advindo do feno de tifton. ²Fibra em Detergente Neutro advindo de feno de tifton; ³% com base na matéria natural; ⁴Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína; ⁵Carboidratos não fibrosos.

As coletas dos dados e amostras foram realizadas durante cinco dias de cada período. O consumo diário de matéria seca (MS) foi determinado pela diferença entre o peso da ração ofertada e o peso das sobras de cada animal, e ajustada diariamente, de acordo com o consumo do dia anterior, para que as sobras representassem em torno de 10% do total ofertado, a fim de proporcionar ingestão voluntária e não alterar a proporção dos ingredientes.

Para determinação da composição bromatológica coletou-se aproximadamente 300g de amostra de alimento (Farelo de milho, Farelo de soja, Palma), do fornecido, das sobras, onde foram obtidas diariamente durante o período de coleta. As amostras acumuladas por animal foram homogeneizadas para a retirada uma alíquota representativa por período, em torno de 10% do peso total, acondicionadas em sacos plásticos identificados e congeladas. Sendo pré-secas em estufa com ventilação forçada (55° a 60°C) por 72 horas e moídas em moinho tipo Wiley com peneiras de malha de um milímetro, para posteriores processamentos e análises químicas, seguindo as especificações descritas por Silva & Queiróz (2002) para determinação dos teores de MS, proteína bruta (PB), matéria mineral (MM) e extrato etéreo (EE). Já para estimativa das frações da parede celular, fibra em detergente neutro (FDN), utilizou-se a metodologia recomendada por Mertens (2002), utilizando o analisador de fibra ANKON 220, da Ankon technology Corporation. Em todas as amostras, a FDN foi corrigida para cinza e proteína, os resíduos da digestão em detergente neutro e detergente ácido foram incinerados em mufla a 600°C.

Para a estimativa de concentração dos carboidratos totais (CHOT), utilizou-se as equações proposta por Mertens (1997). Sendo a FDN corrigida para cinza (c) e proteína (p) (FDNcp):

$$\text{CHOT} = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$$

$$\text{CNF} = (\%CHOT - \%FDN)$$

O consumo de MS foi estimado por meio da diferença entre o total de MS contido nos alimentos ofertados e o total de MS contido nas sobras.

Para determinação dos coeficientes de digestibilidade da MS, MO, PB, EE, FDN, CHOT e CNF foram efetuadas coletas das fezes na porção final do reto no 11º dia (6h00 e 14h00), 12º dia (8h00 e 16h00) e 13º dia (10h00 e 18h00) de cada período, e feitas às análises de matéria seca e nitrogênio. As amostras de fezes foram armazenadas a -15 °C e posteriormente, da mesma forma que os alimentos e sobras, foram processadas ao término de

cada período experimental. A quantidade de matéria seca fecal excretada, foi estimada pela concentração de fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), obtida após incubação in situ no rúmen de um bovino fistulado, onde amostras dos alimentos, sobras e fezes foram incubadas por um período de 240 horas, segundo metodologia de Casali et al (2008).

O coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) foi calculado como descrito por Silva & Leão (1979), em que:

$$\text{CDA} = \{[\text{Consumo de nutrientes (kg)} - \text{Nutriente excretado nas fezes (kg)}] / \text{consumo de nutrientes (kg)}\} * 100$$

As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal, do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus II, localizado no município de Areia-PB.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão, através do programa estatístico SAS ao nível de 5% de probabilidade. Os critérios para escolha de modelos a regressão foram significância dos parâmetros da regressão, valores do coeficiente de determinação e interpretação biológica das curvas de regressão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito quadrático dos níveis de fibra em detergente neutro advindo do feno de tifton (FDNF) sobre o consumo de matéria seca (CMS), tanto em gramas por dia quanto em porcentagem de peso corporal dos caprinos (Tabela 3).

Tabela 3. Consumos médios diários de nutrientes por caprinos em função dos níveis de fibra em detergente neutro advindos de forragem (FDNF).

	Níveis de FDNF na dieta (%)					CV%
Variáveis	0	10,90	22,18	33,88	46,32	
CMS ¹ g/dia	1120,0	1397,4	1275,5	1073,6	767,2	30,0
CMS ² %PV	2,957	3,486	3,281	2,904	2,115	26,27
CMOg/dia	874,0	1137,6	1122,6	1150,5	842,6	33,2
CPBg/dia	178,3	211,4	212,7	213,1	166,2	28,7
CFDN ³ g/dia	343,0	499,4	529,7	604,3	480,7	30,4
CEEg/dia	16,1	20,5	20,6	19,2	15,6	30,4
CCNFg/dia	336,6	406,3	359,7	313,8	180,1	41,3
CNDT ⁴ g/dia	562,3	694,4	787,3	826,8	545,0	31,4
	Equações de Regressão					R ² %
1.CMSg/dia	Y=1161,4+20,45FDNF-0,638FDNF ²					94,13
2.CMS%	Y= 3,01+0,050FDNF-0,001FDNF ²					97,53
3.CFDN%	Y=343,0+16,28FDNF-0,282FDN ²					92,65
4.CNDT%	Y=539,1+22,82FDN-0,010FDN ²					89,19

DCMS = consumo de matéria seca gramas por dia; CMS%PV= consumo de matéria seca em relação ao peso vivo; CMO = consumo de matéria orgânica; CPB = consumo de proteína bruta; CFDN= consumo de fibra em detergente neutro; CEE = consumo de extrato etéreo; CCNF = consumo de carboidratos não fibrosos; CNDT = consumo dos nutrientes digestíveis totais; CV= coeficiente de variação; R²= coeficiente de determinação.

A palma forrageira é rica em carboidratos não fibrosos (CNF), desta forma essa possui um elevado teor de energia. Assim, quando se tinha na dieta somente palma forrageira (0% de FDNF), a ração teve um teor de CNF de 38,18% (Tabela 1 e 2), o que justifica o menor consumo ao nível de 0% se comparado ao de 10,9% e 22,18%. Assim dietas com alta concentração energética pode limitar o consumo dos animais que tem sua demanda rapidamente suprida. Por outro lado, os animais submetidos a dieta com 46,32% de FDNF tiveram os menores consumos de MS e conseqüentemente dos demais nutrientes. Isso pode ter ocorrido devido essa dieta apresentar a menor quantidade de palma e alto teor de feno de tifton na ração.

O feno de tifton apresenta baixo teor de CNF (9,27%) e alto teor de FDN (78,25%), proporcionando ao animal menor quantidade de energia que a palma, em contrapartida possui um maior teor de fibra em detergente neutro. Os animais submetidos a essa dieta provavelmente tiveram seus consumos limitados pelo efeito de enchimento, devido ao alto teor de FDN nas rações. Sendo a fração fibrosa do alimento de difícil degradação, esse conteúdo se adere as paredes do rúmen causando uma sensação de enchimento no animal, reduzindo assim a ingestão de alimentos.

O consumo de matéria seca pode ser influenciado tanto pela alta concentração energética do alimento quanto pelo teor de fibra nele contido. Uma vez que o conteúdo de fibra (FDN) na ração é inversamente relacionado ao de energia líquida, ou seja, maiores teores de fibra implicam menores teores de energia líquida (MERTENS, 1996).

Os maiores consumos de matéria seca foram dos animais consumindo 10,90% de FDNF na ração. Houve efeito quadrático também dos níveis de FDNF sobre consumo de fibra em detergente neutro (FDN) e nutrientes digestíveis totais (NDT). Os maiores consumos de FDN e NDT foram para os animais submetidos a dieta com 33,88% de FDNF na ração (Tabela 3).

Não houve efeito dos níveis de FDNF sobre os consumos de matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e carboidratos não fibrosos (CNF). Os animais consumiram em média 1025,47 g/dia de MO, 196,36 g/dia de PB, 18,38g/dia de EE, 319,30 g/dia de CNF.

Os animais consumindo 33,88% de FDNF tiveram menores consumos de MS que os animais consumindo 10,90 e 22,18% de FDNF, entretanto, o menor consumo de MS não foi suficiente para limitar o consumo de FDN. O consumo de FDN dos animais submetidos a 33,88% de FDNF foi 14,08% superior do que os animais submetidos a 22,18% FDNF na ração (Tabela 3). A FDN também é fonte de energia para ruminantes, considera-se que a FDN contenha em média 4,409 Mcal/kg de ED. O maior consumo de FDN, então, somado aos consumos semelhantes de PB, EE e CNF de todas as dietas proporcionou aos animais submetidos a dieta com 33,88% de FDNF um maior consumo de energia digestível devido ao maior consumo de FDN.

Como as rações foram formuladas para atenderem as exigências de cabras pesando, em média 45 kg e produzindo 2,5 kg de leite por dia, com 4,0% de gordura, seguindo as

recomendações do NRC (2007), esperava-se que os animais consumissem diariamente 229,86 gramas de PB e 1219,42 gramas de NDT. Entretanto, as cabras de todos os tratamentos apresentaram consumos médios de PB de 196,36 g/dia e NDT de 683,14 g/dia, sendo estes valores inferiores ao recomendado pelo NRC (2007).

As dietas foram formuladas para que houvesse um consumo em média de 4,5% do peso corporal dos animais. Porém os mesmos não estavam lactantes e com isso, suas exigências eram inferiores, e consequentemente o consumo de matéria seca para os animais submetidos aos diferentes níveis de FDNF foram inferiores a este valor, com variações entre 2,115% a 3,486% do PC. O menor consumo de MS interferiu no consumo dos nutrientes que o compõem (PB, EE, CNF, FDN, matéria mineral), como consequência houve menor consumo também de energia, considerando que NDT corresponde ao somatório da energia digestível contida na PB, EE, CNF e FDN.

Animais em lactação tem seu consumo de matéria seca diminuído devido a limitação física do rúmen-retículo provocado pela gestação. No entanto esses animais tem uma maior exigência nutricional para a produção de leite. Segundo Piresii et al., 2008 é necessário promover a maximização do consumo de nutrientes por animais em lactação para o atendimento dos requerimentos de manutenção e produção.

Houve efeito quadrático dos níveis de FDNF sobre a digestibilidade da MO, FDN e EE (Tabela 4). Sendo observadas as maiores digestibilidades da MO (70,83%) e da FDN (62,89%) ao nível de 33,88% de FDNF na dieta. Entretanto, a maior digestibilidade do EE foi ocorreu na dieta com 22,18% de FDNF (64,62%).

Não houve efeito dos níveis de FDNF sobre o a digestibilidade da MS, PB, CNF e NDT. Onde as digestibilidades dos nutrientes das dietas foram em média 61,29% de MS, 79,23% de PB, 78,01% de CNF, 58,27% de NDT.

As menores digestibilidades de FDN, MO e EE para as dietas com 0, 10,9 e 46,32% de FDNF não foram suficientes para proporcionar menor coeficiente de digestibilidade do NDT. Entretanto, quando relaciona-se ao menor consumo de FDN dos animais, essas dietas tiveram menores consumo de energia digestível.

Tabela 4 – Coeficientes de digestibilidade aparente de matéria seca de caprinos alimentados com níveis de fibra em detergente neutro advindo de forragem (FDNF).

	Níveis de FDNF na dieta (%)					CV%
Variáveis%	0	10,90	22,18	33,88	46,32	
DMS	64,3	60,6	68,0	63,4	50,1	25,19
DMO ¹	63,1	60,6	69,0	70,8	63,1	5,94
DPB	79,8	77,2	80,8	81,7	76,7	4,69
DFDN ²	39,3	42,6	58,7	62,9	53,2	11,0
DEE ³	48,2	48,8	64,6	56,8	55,2	12,4
DCNF	78,9	74,5	77,6	79,9	79,2	7,2
NDT	49,9	51,6	61,8	67,5	60,5	12,6
	Equações de Regressão					R ² %
1.DMO	Y=60,8+0,53FDNF-0,010FDNF ²					43,97
2.DFDN	Y=36,6+1,41FDN-0,021FDNF ²					82,44
3.DEE	Y=46,3+0,90FDN-0,015FDNF ²					58,74

DMS = digestibilidade da matéria seca; DMO = digestibilidade da matéria organica; DPB = digestibilidade da proteína bruta; DFDN= digestibilidade da fibra em detergente neutro; DEE = digestibilidade do extrato etéreo; DCNF = digestibilidade dos carboidratos não fibrosos; NDT = Nutrientes digestíveis totais; CV= coeficiente de variação; R²= coeficiente de determinação.

O teor de CNF influencia negativamente a digestibilidade da FDN. O tipo e a quantidade dos carboidratos presentes no alimento afetam tanto o consumo como a digestibilidade da matéria seca (SOUZA, 2008). Nas dietas com baixos teores FDNF e consequentemente altos teores de palma (0%, 10,90% e 22,18% de FDNF), há um alto teor de carboidratos não fibrosos (CNF) observado na Tabela 2, isso pode ter influenciado negativamente a digestibilidade da FDN dessas rações. Portanto quanto maior a concentração de palma na dieta, menor a digestibilidade da FDN, devido a esse carboidrato ter uma rápida degradação, que ocasiona efeito sobre a taxa de passagem, que tende a aumentar com a inclusão de palma, diminuindo o tempo de atuação dos microrganismos e, em consequência, a digestão da fibra (BISPO, 2007).

A dieta com 46,32% de FDNF proporcionou alto teor de FDN na ração de 58,51%, (Tabela 2). No entanto a menor digestibilidade da FDN na dieta ocorreu neste nível de FDNF, podendo ter acontecido devido a baixa relação de FDN e NNP da dieta. Assim, não se tinha no rúmen dos animais submetidos a essa dieta quantidade suficiente de NNP para multiplicação celular dos microrganismos que fermentam os carboidratos fibrosos e consequentemente disponibilizam energia para o animal na forma de AGV.

A fibra é fermentada pelos microrganismos ruminais que a utilizam como fonte de energia, tendo como produto final os ácidos graxos voláteis. Porém os microrganismos fermentadores de carboidratos fibrosos utilizam como fonte de nitrogênio somente o nitrogênio não proteico (NNP), não sendo capazes de utilizar nitrogênio advindo de aminoácidos. A dieta com 46,32% de FDNF foi a que continha menor teor de NNP (Tabela 2), devido a menor concentração de uréia na ração. A uréia pode ser considerada uma alternativa de fonte proteica para os ruminantes, principalmente no período das secas, sendo viável economicamente por se tratar de um ingrediente de baixo custo e fácil aquisição.

Quando a uréia alcança o rúmen, ela é rapidamente desdobrada em amônia e CO₂ pela enzima uréase, produzida pelas bactérias. A amônia presente no rúmen, resultante da uréia ou de outra fonte protéica, é utilizada pelos microrganismos para a síntese de sua própria proteína.

Observou-se que para caprinos alimentados com palma forrageira, as dietas que proporcionaram melhores consumos para os animais e digestibilidade dos nutrientes, foram as que continham entre 10,90 a 33,88% de FDNF. As dietas com teores menores que 10,9% de fibra advinda de forragem que não a palma e as dietas com mais de 33,88% de FDNF limitam o consumo dos animais e apresentam menores digestibilidade da FDN das rações. Isso provavelmente irá afetar negativamente o desempenho dos caprinos alimentados com palma forrageira.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adição de fibra em detergente neutro advindo de forragem, entre 10,90% e 33,88% na matéria seca da ração, em dietas com palma forrageira, implicou em efeitos positivos na digestibilidade e consumo de nutrientes por caprinos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Risely Ferraz. Palma forrageira na alimentação de ovinos e caprinos no semi-árido brasileiro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 4, p. 08-14, 2012.
- ARGÔLO, Lizziane da Silva, et al. Comportamento Ingestivo de cabras Anglo Nubianas alimentadas com dietas contendo farelo de vagem de algaroba. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 7, n.3, p.205-211, 2013.
- ARRIGONI, Mário De Beni et al. Níveis elevados de concentrado na dieta de bovinos em confinamento. **Veterinária e Zootecnia**, v. 20, n. 4, p. 539-551, 2014.
- BAÊTA, F.C.; SOUZA, C.F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. Viçosa, MG: UFV, 1997. 246p
- BISPO, S.V.; FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C.; BATISTA, A.M.V; PESSOA, R.A.S.; BLEUEL, M.P. Palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1902-1909, 2007.
- BRANCO, Renata Helena et al. Desempenho de cabras em lactação alimentadas com dietas com diferentes níveis de fibra oriundas de forragem com maturidade avançada. **Revista brasileira de zootecnia**, v. 40, n. 5, p. 1061-1071, 2011.
- CARVALHO, S.; RODRIGUES, M.T.; BRANCO, R.H. et al. Consumo de nutrientes, produção e composição do leite de cabras da raça Alpina alimentadas com dietas contendo diferentes teores de fibra. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1154-1661, 2006.
- CASALI, A.O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; PEREIRA, J.C.; HENRIQUES, L.T.; FREITAS, S.G.; PAULINO, M.F. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos in situ. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.335-342, 2008.
- CIRILO, J.A. Políticas públicas de recursos hídricos para o semiárido. **Estudos Avançados**, v.22, n.63, p.61-82, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v22n63/v22n63a05.pdf>>. Acesso em: JUL/2014.

COSTA, Roberto Germano; QUEIROGA, R. C. R. E.; PEREIRA, Renata AG. Influência do alimento na produção e qualidade do leite de cabra. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 307-321, 2009.

COSTA, R.G.; ALMEIDA, C.C.; PIMENTA FILHO, E.C.; HOLANDA JUNIOR, E.V.; SANTOS, N.M. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região Semi-árida do estado da Paraíba, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v.57, n. 218, 195-205, 2008.

CUNHA, T. J. F. et al. Principais solos do Semiárido tropical brasileiro: caracterização, potencialidades, limitações, fertilidade e manejo. **Embrapa Solos-Capítulo em livro técnico-científico (ALICE)**, 2011.

EMBRAPA CAPRINOS, Sistemas de Produção de Caprinos e Ovinos de Corte para o Nordeste Brasileiro, 1 ISSN 1809-1822. **Versão Eletrônica**, Dez/2005.

FERREIRA, M.A.; SILVA, F.M.; BISPO, S.V.; AZEVEDO, M. Estratégias na suplementação de vacas leiteiras no semi-árido do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.322-329, 2009. Supl.

FERREIRA, J.J. **Desempenho e comportamento ingestivo de novilhos e vacas sob frequências de alimentação em confinamento**. 2006. 97f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

GUIMARÃES, V.P.; FACÓ, O.; BONFIM, A.D.; OLIVEIRA, E.L. Sistema de produção de leite de cabra no Semi-árido Nordestino. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE. **Small Ruminant Research**, v. 60, p. 45–52, 2005., 4, João Pessoa, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – **IBGE**. Censo agropecuário: resultados preliminares, 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em: Julho de 2014.

JÚNIOR, G. L. et al. Qualidade da fibra para a dieta de ruminantes. **Ciência Animal**, v. 17, n. 7, 2007.

LU, C.D.; KAWAS, J.R.; MAHGOUN, O.G. Fibre digestion and utilization in goats. **Small Ruminant Research**, v. 60, p. 45–52, 2005.

MELO, A. A. S.; FERREIRA, M. A.; VÉRAS, A. S. C. et al. Desempenho leiteiro de vacas alimentadas com caroço de algodão em dieta à base de palma forrageira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.41, n.7, p.1165-1171, 2006.

MERTENS, D. R. Physical effective NDF and its use in formulating dairy rations. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM BOVINOS DE LEITE, 2, 2001, Lavras. **Anais...**Lavras: UFLA-FAEPE, p. 25-36, 2001.

MERTENS, D.R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, [S.l.], v. 80, p. 1463-1481, 1997.

NEVES, A.L.A.; PEREIRA, L.G.R.; SANTOS, R.D.; VOLTOLINI, T.V.; DE ARAÚJO, G.G.L.; MORAES, S.A.; ARAGÃO, A.S.L.; COSTA, C.T.F. Plantio e uso da palma forrageira na alimentação de bovinos leiteiros no semiárido brasileiro. EMBRAPA - Juiz de Fora, MG, Dezembro, 2010 (**Comunicado Técnico 62**).

NATIONAL RESEARCH COUNCIL-NRC. **Nutriente Requeriments of Small Ruminants**, Washington, 2007. 292p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of dairy cattle. 7.ed.rev. Washington: **National Academy of Science**, 2001. 381p.

OLIVEIRA, Synnara Cavalcante et al. A palma forrageira: alternativa para o Semiárido. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 3, 2011.

PALUCCI, Diego. A importância da fibra efetiva na nutrição de bovinos de corte confinados. Artigo Técnico, 2010. **Rehagro**. Disponível em: <http://rehagro.com.br/plus/modulos/noticias/ler.php?cdnoticia=1794>. Acesso em: Maio de 2014.

PESSOA, Ricardo Alexandre Silva et al. Diferentes suplementos associados à palma forrageira em dietas para ovinos: consumo, digestibilidade aparente e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 14, n. 3, 2013.

PINHEIRO, Alyson Andrade et al. Comportamento ingestivo de vacas em lactação alimentadas com níveis de inclusão de bagaço de mandioca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 4, 2011.

PIRESII, Cristiano Haetinger HübnerI Cleber Cassol et al. Comportamento ingestivo de ovelhas em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v. 38, n. 4, p. 1078-1084, 2008.

POMPONET, André Silva. Do autoconsumo ao mercado: Os desafios atuais para a caprinocultura no nordeste semiárido da Bahia. **Revista Desenbahia**. nº, p. 123, 2009.

RAMOS, João Paulo Farias et al. Caracterização técnica dos sistemas de produção de palma forrageira em Soledade, PB. **REVISTA AGROPECUÁRIA TÉCNICA**, v. 35, n. 1, p. 23-30, 2014.

RAMOS, Alenice Ozino et al. Diferentes fontes de fibra em dietas a base de palma forrageira na alimentação de ovinos. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**. Salvador, v.14, n.4, p.648-659 out./dez., 2013. ISSN 1519 9940.

RAMOS, J. P, F. et al. Carboidratos fibrosos de opuntia fícus-indica em função do espaçamento no semi-árido paraibano. In:SIMPOSIO NODESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL,5., 2008,Aracajú. **Anais...**Aracajú:SNPA,2008.p.123-126. CD-ROM.

SANTOS, M. V. F. et al. Potential of caatinga forage plants in ruminant feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 39, p. 204-215, 2010.

SANTOS, D. C.; FARIAS, I.; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; ARRUDA, G. P.; COELHO, R. S. B.; DIAS, F. M.; MELO, J. N. Manejo e utilização da palma forrageira (Opuntia e Nopalea) em Pernambuco. Recife: IPA, 2006. 48p. (**IPA. Documentos, 30**).

SILVA, Marlon Richard Hilário da; NEUMANN, Mikael. Fibra efetiva e fibra fisicamente efetiva: Conceitos e importância na nutrição de ruminantes. **FAZU em Revista**, n. 9, 2013.

SILVA, V. L.; COSTA, L.S; BASTOS, M. P. V.; FACURI, L. M. A. M; JÚNIOR, N. O. R.; SILVA, M. V. Caracterização físico-química e bioquímica do farelo de palma forrageira redonda (Opuntia ficus) utilizado na alimentação de ruminantes. Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia - **PUBVET**, Londrina, V. 5, N. 2, Ed. 149, Art. 1002, 2011.

SILVA, José Geraldo Medeiros et al. Cactáceas nativas associadas a fenos de flor de seda e sabiá na alimentação de cabras leiteiras. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 2, p. 158-164, 2011.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análises de alimentos (métodos químicos biológicos)**. 3 ed. Viçosa-UFV, Imprensa Universitária, 2002. 235p.

SILVA, J.F.C., LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Livroceres. 1979. 380p

SUDENE- Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste. O Nordeste Semi-Árido e o Polígono das Secas. Recife, 2003. Acesso em 18 de julho de 2014.
<http://www.sudene.gov.br/nordeste/index.html>. Acesso 18 de julho de 2014.

SUASSUNA, J. 2012. Leite de Cabra na Paraíba. **Revista O Berro**. 155. Disponível em: <<http://www.revistaberro.com.br/?materias/ler,1887>> Acesso em 6 ago. 2014.

VAN SOEST, P.J. **Nutricional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

WANDERLEY, W.L. et al. Palma forrageira (*Opuntia ficus indica*, Mill) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.)) na alimentação de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, p. 273-281, 2002.